

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-310783

(P2002-310783A)

(43) 公開日 平成14年10月23日 (2002. 10. 23)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 1 J 1/02

G 0 1 J 1/02

C 2 G 0 6 5

H 0 4 N 5/33

H 0 4 N 5/33

Q 5 C 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-120980(P2001-120980)

(22) 出願日 平成13年4月19日 (2001. 4. 19)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 兼田 修

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 曾根 孝典

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 稔 (外1名)

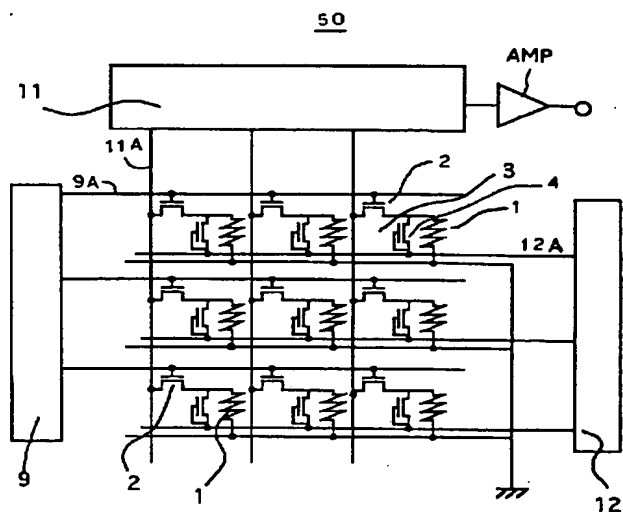
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボロメータ型赤外センサアレイ

(57) 【要約】

【課題】 ボロメータ型のアレイセンサでは、基板温度が所定の温度になっていない場合、出力レベルがずれ、検出できなくなるため、基板温度一定に保つためのペルチェなどの温調装置が別途必要になる。

【解決手段】 画素の非選択時に画素内の画素抵抗に対し、センサの基板温度に応じて電力を供給して、画素抵抗の抵抗値を一定範囲に保つ。あるいは、画素の選択時に画素内の画素抵抗に電力を供給する際、センサの基板温度に応じて電力を供給して、画素抵抗の抵抗値を一定範囲に保つ。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素のアレイからなるボロメータ型赤外センサにおいて、画素の非選択時に画素内の画素抵抗に対し、センサの基板温度に応じて電力を供給して、画素抵抗の抵抗値を一定範囲に保つことを特徴とするボロメータ型赤外センサアレイ。

【請求項 2】 画素抵抗に接続した 1 方向のスイッチ素子を通じ、画素抵抗に電力を供給する請求項 1 記載のボロメータ型赤外センサアレイ。

【請求項 3】 画素の非選択時にスイッチオンするスイッチ素子を画素抵抗に接続し、そのスイッチ素子を通じ、画素抵抗に電力を供給する請求項 1 記載のボロメータ型赤外センサアレイ。

【請求項 4】 画素のアレイからなるボロメータ型赤外センサにおいて、画素の選択時に画素内の画素抵抗に電力を供給する際、センサの基板温度に応じて電力を供給して、画素抵抗の抵抗値を一定範囲に保つことを特徴とするボロメータ型赤外センサアレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、赤外線を検知するボロメータ型の赤外アレイに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来例として特許公報、第2710228号中の図面を説明のために簡略化したものを図6に示し、図中の画素3'の詳細を図7に示す。ここの赤外センサアレイ40では、水平回路11'よりの水平選択線11Aと、垂直シフトレジスタ9よりの垂直選択線9Aとがマトリックスに組まれ、両選択線の交差点に画素3'が形成されている。各選択線の1本をそれぞれハイレベルにすると、これに対応する一つの画素トランジスタ2がスイッチオンし、画素3'が選択される。この選択された画素3'の画素抵抗1に画素トランジスタ2を通じて電流が流れ、このとき、画素抵抗1の抵抗値に応じた電圧が信号として水平回路11'に取り込まれる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ここで、画素抵抗1がある抵抗レンジ内にないと、出力レベルがずれ、水平回路11'の入力レンジからはずれ、信号として捕らえることができなくなる。すなわち、撮像素子として機能しなくなる。ボロメータ型のセンサでは、画素抵抗に温度により抵抗値が変化する抵抗を使うため、基板温度が所定の温度になっていない場合、このような不具合が起こる。

【0004】これを回避するには、基板温度を一定に保つためのペルチェなどの温調装置が別途必要になる(同公報ではこの点については指摘していない)。ボロメータ型のセンサは、高感度化のため温度抵抗変化率の高い材料を使うので、高性能センサほど温調装置が重要になってくる。

2

【0005】なお、前記公報では温度抵抗変化率のそれほど高くない材料Tiを使用しているため、感度をかせぐために抵抗をつづら折りにしている。このため、同じ画素ピッチのセンサと比べて高感度化に不利である。逆に言えば、温度抵抗変化率の高い材料を使えるセンサが高感度化に対して有利である。

【0006】また、画素抵抗に通電されるのは、画素が選択されている間のみである。前記公報では、フレーム周期を画素数で割った期間であり、ごく限られた期間の通電になるので検知部の温度上昇はごく僅かである。

【0007】この発明は、検知部温度を所定温度にできるボロメータ型赤外センサアレイを提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に係わる、画素のアレイからなるボロメータ型赤外センサにおいては、画素の選択時(信号読出し期間)外の非選択時に、画素内の画素抵抗に対し、センサの基板温度に応じて電力を供給して、画素抵抗の抵抗値を一定範囲に保つ

【0009】センサの非選択時に、基板温度に応じて電力を供給して発熱させることにより、画素抵抗の抵抗値を一定範囲に保つことができ、温調装置は不要である。

【0010】画素抵抗に電力を供給するには、請求項2にあるように、画素抵抗に接続した1方向のスイッチ素子を通じ、画素抵抗に電力を供給するか、もしくは請求項3にあるように、画素の非選択時にスイッチオンするスイッチ素子を画素抵抗に接続し、そのスイッチ素子を通じ、画素抵抗に電力を供給することができる。

【0011】請求項4に係わる、画素のアレイからなるボロメータ型赤外センサにおいては、画素の選択時(信号読出し期間)に画素内の画素抵抗に電力を供給する際、センサの基板温度に応じて電力を供給して、画素抵抗の抵抗値を一定範囲に保つ。

【0012】この場合、回路構成が簡単なため、画素の小ピッチ化が図れるので高画素数のセンサに適する。

【0013】

【発明の実施の形態】実施形態1

本発明の実施形態になるボロメータ型赤外センサアレイ50の回路図を図1に示し、図中の画素3部の詳細を図2に示している。図6の従来例と比較してわかるように、電流源回路12が備えられ、この電源回路12から、前記垂直選択線9Aのごとき制御用線12Aが設けられており、各制御用線12Aは、各画素3毎に設けた制御用トランジスタ4を介して画素抵抗1に接続される。

【0014】制御用トランジスタ4は、ゲートをソースに接続してあるため、制御用線12Aがハイになるとスイッチオンとなり、ローになるとスイッチオフする1方向のスイッチ素子である。また、画素抵抗1はボロメータ材料であって、温度によってその抵抗値が大きく変化

3

する。本発明では酸化バナジウム、シリコン、チタン、その他ボロメータ材料のいずれを用いてもよい。

【0015】まず、本発明の原理について図3により説明する。図3は、画素部分の断面の模式図である。検知部5の中に画素抵抗(ボロメータ)1があり、検知部5は基板7より支持構造13を介して中空部分にある。検知部5は熱伝導の小さな支持構造13により支えられているので、画素抵抗1で発生する発熱により基板7との間には発熱量に応じた温度差を作ることができる。例えば、基板温度が下がり、それと共に検知部の温度が下がった場合に、通電加熱により、検知部の温度を戻すことができる。従来は基板温度と共に検知部温度が変化したが、本発明では、ボロメータ素子の断熱構造を利用して、検知部温度を基板温度にはよらず一定に保つものである。

【0016】この不具合を回避するため従来は既述したようにベルチェなどの温調装置が必要となったが、本発明では、選択時(信号読出し期間)とは別の期間の非選択時(非信号読出し期間)に、画素抵抗1を通電加熱し、通電の調節により、検知部5の温度をほぼ一定値に保つようにしている。例えば、基板7の温度が低いときは通電の投入電力を大きくし、逆に基板7の温度が高いときは通電の投入電力を小さくし、画素抵抗1の温度制御を行っている。

【0017】さて、図1において、従来例と同様に、垂直シフトレジスタ9よりのいずれかの垂直選択線9Aと、水平回路11よりのいずれかの水平選択線11Aをハイレベルとすることにより、両選択線の交差点に位置する画素3の画素トランジスタ2がスイッチオンし、画素3が選択される。これにより、対応する画素抵抗1に電流が流れ、その画素抵抗値に比例した電圧値が水平回路11で取り込まれ、アンプAMPを通じて出力される。

【0018】次に垂直選択線9Aをローレベルにすると、前記画素トランジスタ2はスイッチオフし、画素3は非選択となる。この非選択時に、電源回路12の各制御用線12Aを所定の時間、ハイレベルにする。これにより、スイッチオンした各制御用トランジスタ4を通じて各画素抵抗1に電流が流れ、検知部5が発熱する。

【0019】このとき、基板温度にみあった電力を供給することにより、温度抵抗変化するボロメータ材料で構成された画素抵抗1を所定の値に維持することができる。例えば、環境温度が赤外センサを動作させた初期よりも低くなった場合は、上述の電力投入により検知部5の温度を初期値に戻すことができる。

【0020】画素3の非選択時に電流源回路12から供給される電力の調整は、通電時間の調整、通電電圧の調整、又は双方の調整によって行う。そのためには、例えば非選択時に、画素抵抗1を検知部5の温度センサとして用い、検出した温度に応じて電力を供給すればよい。

4

【0021】尚、電流源回路12から画素抵抗1に供給される間は、非選択の期間なので、このとき画素抵抗1に生じる電圧が信号として水平回路11に取り込まれることはない。

【0022】実施形態1によれば、赤外センサアレイ50の温調のためにベルチェ素子を附加する等の処置をなくともよいので、センサシステム全体のコストダウンが図れ、また駆動用電池も小型のもので済むので軽量化できる。ボロメータ材料に高い抵抗値および抵抗温度変化率をもつ酸化バナジウムを用いた場合には高感度が得られる反面、センサの温度制御については従来、十分な措置が必須であったが、本発明ではそのような配慮が不要なため、このようなボロメータ材料を用いて高感度センサを得るには特に好都合となる。

【0023】尚、本実施形態では制御用トランジスタ4のゲートをソース、つまり制御用線8に接続したが、ゲートの制御のためにゲート制御用線を設けてもよく、又、図4の画素3Aに示したように、制御用トランジスタ4に替え、ダイオードDを用いてもよい。

【0024】実施形態2

本発明の第2の実施形態では、図2に示した画素3に替えて、図5に示すような画素3Bを採用している。この実施形態では、制御用トランジスタ4Aの反転ゲートを対応する垂直選択線9Aに接続している。この動作を次に説明する。

【0025】水平回路11と垂直シフトレジスタ9によって画素3Bが選択され、画素抵抗1に電流が流れている間は、画素抵抗1の抵抗値に対応する電圧が信号として捕らえられる(ここまでは前実施形態と同じ動作)。次に垂直選択線9Aがハイからローレベルに切り換えられると、前記画素3Bの画素トランジスタ2がスイッチオフになり、画素3Bは非選択になり、画素抵抗1への通電が停止されるが、この時、制御用トランジスタ4Aがスイッチオンすることにより、電流源回路12から制御用トランジスタ4Aを通じて画素抵抗1に電流が流れ、検知部5が発熱する。

【0026】このとき、基板温度にみあった電流を供給することにより、温度抵抗変化するボロメータ材料で構成された画素抵抗を所定の値に維持することができる。例えば、環境温度が赤外センサを動作させた初期よりも低くなった場合は、上述の電力投入により検知部5の温度を初期値に戻すことができる。

【0027】ここでは、電流源回路12側で投入電力の期間を決めたが、画素3Bの選択時以外に連続通電し、投入電力の調整は電圧の制御のみにすることもできる。その場合は電流源回路12に期間調整のための回路を省略することができ、簡素化できる。

【0028】実施形態3

本実施形態の回路構成は図6の従来例と同じになるので説明にそれを転用する。画素3'の選択時、その選択期

5

間または、その選択時に画素抵抗 1 に流す電流の大きさを、基板温度に応じて制御する。

【0029】本実施形態では、画素 3' (図 7) 自体の回路構成が簡単で、又、画素を選択するための駆動クロックのものの制御でよいため、温度制御不用の赤外センサアレイが得られる。この場合、前実施形態 1 のように温調範囲が広くとれないが、画素 3' の回路構成が簡単のため、画素の小ピッチ化が図れるので高画素数のセンサに適している。

【0030】

【発明の効果】請求項 1 に係わる発明は、画素のアレイからなるボロメータ型赤外センサにおいて、画素の選択時(信号読出し期間)外の非選択時に、画素内の画素抵抗に対し、センサの基板温度に応じて電力を供給して、画素抵抗の抵抗値を一定範囲に保つようにしたものであり、センサの非選択時に、基板温度に応じて電力を供給して発熱させることにより、画素抵抗の抵抗値を一定範囲に保つことができ、温調装置などの追加は不要である。従ってこの赤外線センサアレイを搭載した撮影カメラシステムの価格および消費電力を削減でき、撮影カメラシステムの利便性が向上する。

【0031】請求項 4 に係わる発明は、画素のアレイからなるボロメータ型赤外センサにおいては、画素の選択 *

6

*時に画素内の画素抵抗に電力を供給する際、センサの基板温度に応じて電力を供給して、画素抵抗の抵抗値を一定範囲に保つようにしたものであり、この場合は、回路構成が簡単のため、画素の小ピッチ化が図れるので高画素数のセンサに適する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態になるボロメータ型赤外センサアレイの回路図

【図 2】 図 1 中の画素の詳細回路図

10 【図 3】 画素の動作原理を説明するために用いた素子断面図

【図 4】 図 2 の素子の変形例を示した詳細回路図

【図 5】 本発明の第 2 実施形態になる画素の詳細回路図

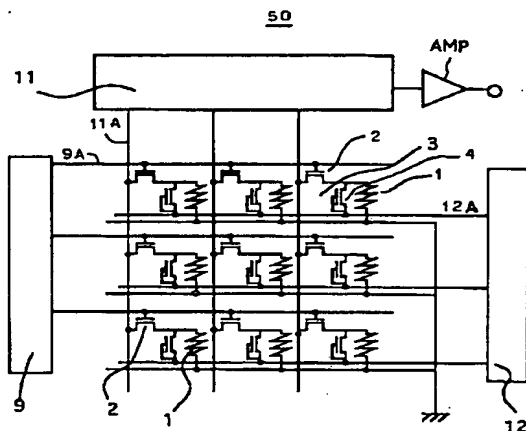
【図 6】 従来のボロメータ型赤外センサアレイの回路図

【図 7】 図 6 中の画素の詳細回路図

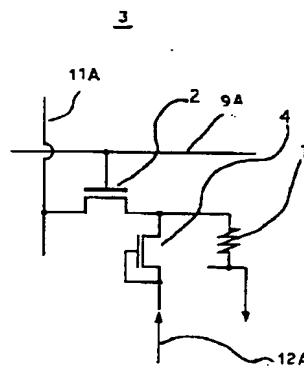
【符号の説明】

1 画素抵抗、2 画素トランジスタ、3 画素、4 制御用トランジスタ、5 検知部、7 素子基板、9 垂直シフトレジスタ、11 水平回路、12 電流源回路、9A 垂直選択線、11A 水平選択線、12A 制御用線、50 ボロメータ型赤外センサアレイ

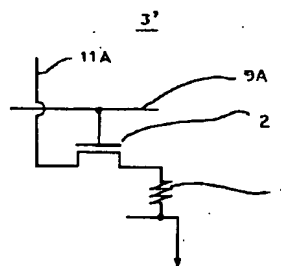
【図 1】



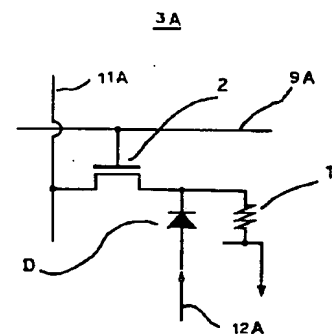
【図 2】



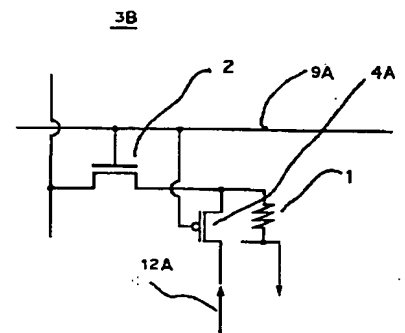
【図 7】



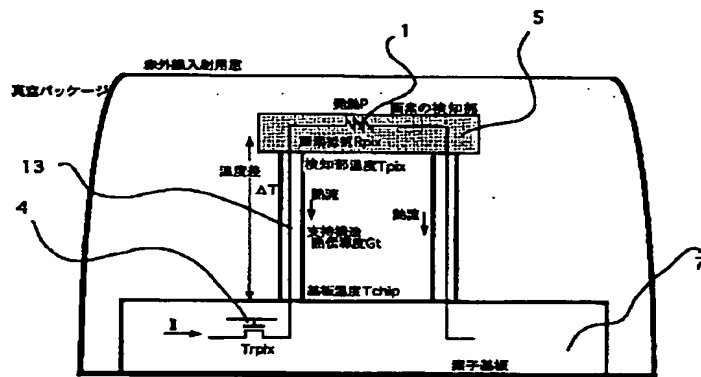
【図 4】



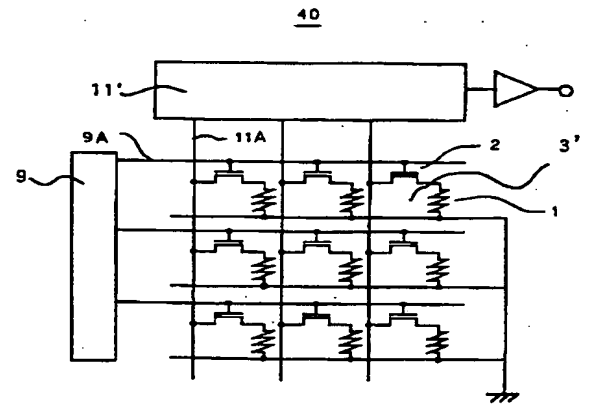
【図 5】



【図3】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 秦 久敏
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 2G065 AA04 AB02 BA12 BA34 CA21
5C024 AX06 EX15 GX08 HX44 HX46